

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-050712

(43)Date of publication of application : 20.02.1998

(51)Int.Cl.

H01L 21/321

B23P 21/00

H01L 21/60

H05K 3/34

(21)Application number : 08-206780

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 06.08.1996

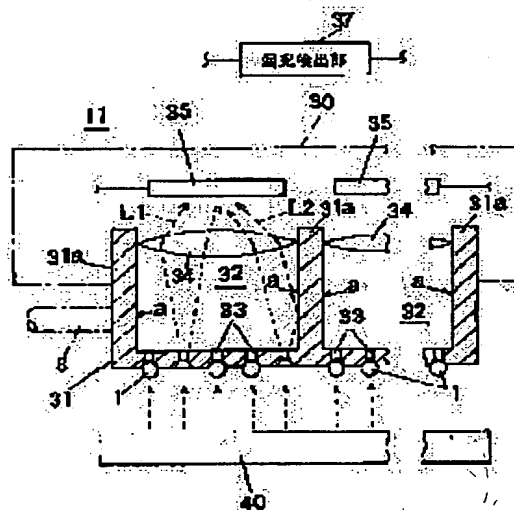
(72)Inventor : ARIKADO KAZUO

## (54) APPARATUS AND METHOD FOR MOUNTING CONDUCTIVE BALLS

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To reliably detect the pick up error of conductive balls when the balls in a feeder are picked up by vacuum to suction holes at the lower face of a vacuum head and mounted on a work.

**SOLUTION:** With moving a vacuum head 11 to a substrate, a light is irradiated on the head 11 from a light source 40. If an optical sensor 35 detects the leaking light, some suction hole 33 has not sucked the ball and this is judged to be a pick up error. The light passing near the inner wall 31a of the head 11 is reflected at a light reflective part a of the inner wall 31a toward a collector element 34 and applied to the sensor 35. Thus the pick up error of the suction holes 33 near the inner wall 31a can be reliably detected.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

12.11.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3246342

[Date of registration]

02.11.2001

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

Best Available Copy

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

**\* NOTICES \***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\* shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**

---

**[Claim]**

[Claim 1] It is the loading equipment of the conductive ball which vacuum adsorption is carried out, and it takes up to a hole, and is carried in a work. the adsorption formed in the inferior surface of tongue of an adsorption head in the conductive ball with which the feed zone of a conductive ball was equipped — with a photosensor in the upper part of the aforementioned adsorption head [ two or more ] while the condensing element which condenses to this photosensor is prepared — the paries medialis orbitae of the aforementioned adsorption head — the aforementioned adsorption — the loading equipment of the conductive ball characterized by preparing the reflective section in which the light which \*\*\*\*ed from the hole is reflected toward the aforementioned condensing element

[Claim 2] It is the loading technique of the conductive ball which vacuum adsorption is carried out, and it takes up to a hole, and is carried in a work. the adsorption formed in the inferior surface of tongue of an adsorption head in the conductive ball with which the feed zone of a conductive ball was equipped — [ two or more ] While the aforementioned adsorption head takes up the conductive ball with which the aforementioned feed zone was equipped and carries out migration loading to the aforementioned work It is made to reflect toward the condensing element prepared above the hole. the aforementioned inferior surface of tongue — going — the light source to light — irradiating — the aforementioned adsorption — the reflective section in which \*\*\*\* from a hole was prepared by the paries medialis orbitae of the aforementioned adsorption head — the aforementioned adsorption — The loading technique of the conductive ball which furthermore condenses by this condensing element, is made to carry out incidence to a photosensor, and is characterized by detecting a pickup mistake.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed description]

[0001]

[The technical field to which invention belongs] this invention relates to the loading equipment and the loading technique of a conductive ball of carrying out vacuum adsorption of the conductive ball by the adsorption head, and carrying it in a work.

[0002]

[Prior art] Carrying a conductive ball in the front face of works, such as a chip and a substrate, and manufacturing the work with a bump is known. Moreover, the technique using an adsorption head as technique of carrying a conductive ball in a work is learned. the adsorption formed in the inferior surface of tongue of an adsorption head in the conductive ball with which the container etc. was equipped with this technique — it is the technique of carrying out vacuum adsorption, taking up to a hole, and carrying out migration loading at a work [ much ]

[0003] however, such an adsorption head — all adsorption — it does not restrict that vacuum adsorption of the conductive ball is carried out, and it can be taken up to a hole, but is easy to generate a pickup mistake then, these people — the point — \*\*\*\* — how a pickup mistake is easily detectable was proposed (publication-number 97218 [ eight to ] official report) especially this technique is shown in the drawing 2 — as — adsorption of the inferior surface of tongue of a pickup head (adsorption head) — the adsorption which \*\*\*\*ed by reflecting \*\*\*\* from a hole in the direction of a photosensor by the mirror in which it was prepared by the upper part of a pickup head, and detecting this light by the photosensor — it detects to a hole that vacuum adsorption of the conductive ball is not carried out

[0004]

[Object of the Invention] the inclination which miniaturizes a conductive ball in recent years — it is — this — following — adsorption — the aperture of a hole is also small gradually for this reason, adsorption — \*\*\*\* from a hole has also decreased and there was a trouble of being hard to detect \*\*\*\* by the photosensor certainly, with the above-mentioned conventional configuration

[0005] therefore, this invention — adsorption of an adsorption head — it aims at offering the loading equipment and the loading technique of a conductive ball that \*\*\*\* from a hole is detected certainly and a pickup mistake of a conductive ball can be detected

[0006]

[The means for solving a technical problem] It is the loading equipment of the conductive ball which vacuum adsorption is carried out, and it takes up to a hole, and is carried in a work. the adsorption formed in the inferior surface of tongue of an adsorption head in the conductive ball with which the feed zone of a conductive ball was equipped with invention of a claim 1 — [ two or more ] while the condensing element which condenses to a photosensor and this photosensor is prepared in the upper part of the aforementioned adsorption head — the paries medialis orbitae of the aforementioned adsorption head — the aforementioned adsorption — the reflective section in which the light which \*\*\*\*ed from the hole is reflected toward the aforementioned condensing element was prepared

[0007] It is the loading technique of the conductive ball which vacuum adsorption is carried out, and it takes up to a hole, and is carried in a work. the adsorption formed in the inferior surface of tongue of an adsorption head in the conductive ball with which the feed zone of a conductive ball was equipped

with invention of a claim 2 — [ two or more ] While the aforementioned adsorption head takes up the conductive ball with which the aforementioned feed zone was equipped and carries out migration loading to the aforementioned work It is made to reflect toward the condensing element prepared above the hole. the aforementioned inferior surface of tongue — going — the light source to light — irradiating — the aforementioned adsorption — the reflective section in which \*\*\*\* from a hole was prepared by the paries medialis orbitae of the aforementioned adsorption head — the aforementioned adsorption — Furthermore, it condenses by this condensing element, incidence is carried out to a photosensor, and the pickup mistake was detected.

[0008]

[Gestalt of implementation of invention] according to this invention of claims 1 and 2 — adsorption — incidence of the \*\*\*\* from a hole is carried out to a photosensor, and a pickup mistake can be detected the adsorption near the paries medialis orbitae which especially seldom [ fully ] carries out incidence to a photosensor — incidence of the \*\*\*\* from a hole can be effectively carried out to a photosensor by making it reflect toward a condensing element by the reflective section

[0009] Next, the gestalt of 1 enforcement of this invention is explained with reference to a drawing. Drawing 1 is the side elevation of the loading equipment of the conductive ball of the gestalt of 1 enforcement of this invention, and drawing 2 is the cross section of this adsorption head.

[0010] First, with reference to drawing 1, the whole loading equipment structure of a conductive ball is explained. In drawing 1, 11 is an adsorption head. This adsorption head 11 is held at the block 12. The guide rail 14 prepared in the front face of a bracket 13 is equipped with the block 12 free [ vertical movement ]. The nut 15 is formed in the block 12 in one, and the feed screw 16 perpendicular to a nut 15 is \*\*\*\*ing. Therefore, if a motor 17 carries out a right reverse drive and a feed screw 15 carries out a right reverse rotation, the adsorption head 11 will be guided at a guide rail 14, and will move up and down.

[0011] The nut (not shown) prepared in the tooth back of a bracket 13 is \*\*\*\*ed to the level feed screw 18. 19 is the hold table of a feed screw 18. Therefore, if a motor 20 carries out a right reverse drive, the right reverse rotation of the feed screw 18 will be carried out, and the horizontal displacement of the adsorption head 11 held at the bracket 13 is carried out to longitudinal direction. The adsorption head 11 is connected to the pneumatic-pressure unit 9 through the tube 8.

[0012] Down the move way of the adsorption head 11, the feed zone 21 of the conductive ball 1 is formed. This feed zone 21 consists of a container, and is supported by the box 22. Many pores 23 are formed in the pars basilaris ossis occipitalis of a feed zone 21. The box 22 is laid in the pedestal 24 and the gas blow-off machine 25 is installed in the interior of a pedestal 24. Gases, such as air which blew off from the gas blow-off machine 25, are supplied to a feed zone 21 from a pore 23 (refer to dashed-line arrow head), the conductive ball 1 is made to fluidize by the gas pressure, and when the adsorption head 11 performs a vertical operation in the status, on the inferior surface of tongue, the adsorption head 11 carries out vacuum adsorption of the conductive ball 1, and takes it up.

[0013] The positioning section 26 of the substrate 5 as a work is formed in the side of a feed zone 21. This positioning section 26 \*\*\*\*s X table section 27 and Y table section 28, installs the clamper 29 which clamps a substrate 5 in the upper part further, and is constituted. If the motor Mx of X table section 27 drives, a substrate 5 will be moved in the orientation of X, and if the motor My of Y table section 28 drives, a substrate 5 will be moved in the orientation of Y. Thus, the position is adjusted by carrying out the horizontal displacement of the substrate 5.

[0014] Next, the structure of the adsorption head 11 is explained with reference to drawing 2. The adsorption head 11 is black box structure which consists of the upper case 30 and the lower case 31. the lower case 31 is divided into two or more \*\*s 32 in paries-medialis-orbitae 31a — having — \*\*\*\* — the inferior surface of tongue — adsorption — the hole 33 is \*\*\*\*ed in large numbers The condensing element 34 is formed in the upper part of each \*\* 32, and the photosensor 35 is formed in the upper part. The photosensor 35 is connected to \*\*\*\* 37. The condensing element 34 makes the light which carried out incidence condense toward a photosensor 35 from a lower part. Mirror-plane finishing of the internal surface of parietal bone of each side-attachment-wall 31a is carried out, and it serves as light-reflex section a. Moreover, the line-like light source 40 is formed down the move way of the adsorption head 11 (also see drawing 1). The light source 40 irradiates light all over the inferior surface of tongue, when the orientation of Y which intersects perpendicularly

in the move orientation (the orientation of X) of the adsorption head 11 is made into the longitudinal direction, therefore the adsorption head 11 moves in the orientation of X.

[0015] The loading equipment of this conductive ball is constituted as mentioned above, and explains an operation below. in drawing 1, a motor 17 carries out a right reverse drive in the status that the adsorption head 11 is located in the upper part of a feed zone 21 — the adsorption head 11 — down / elevation operation — carrying out — adsorption of the inferior surface of tongue — to a hole 33, vacuum adsorption of the conductive ball 1 with which the feed zone 21 was equipped is carried out, and it is taken up this time — the adsorption head 11 — all adsorption — a gas blows off from the gas blow-off machine 25, and the conductive ball 1 in a feed zone 21 is made to flow so that it may be easy to carry out vacuum adsorption of the conductive ball 1 at a hole 33

[0016] Next, although the adsorption head 11 is moved toward a substrate 5, as shown in the middle at drawing 2, it passes through the upper part of the light source 40. At this time, light is irradiated toward the adsorption head 11 from the light source 40. the adsorption which has not carried out vacuum adsorption of the conductive ball 1 in drawing 2 here — if there is a hole 33 — the adsorption — it \*\*\*\*s in the lower case 31 from a hole 33, and it is condensed with the condensing element 34 and incidence of the light is carried out to a photosensor 35 the adsorption which the output signal of a photosensor 35 is inputted into \*\*\*\*\* 37, and has not carried out vacuum adsorption of the conductive ball 1 — what a hole 33 exists, i.e., there was a pickup mistake of the conductive ball 1, becomes clear

[0017] In this case, the adsorption head 11 returns to the upper part of a feed zone 21, performs down / elevation operation again there, and redoes pickup. And it moves to the upper part of the light source 40 again, and the adsorption head 11 judges the existence of \*\*\*\* again. and — if \*\*\*\* is not detected — all adsorption — the conductive ball 1 is judged by the hole 33 to be that (that is, for him to have no pickup mistake) by which vacuum adsorption is carried out correctly, and moves to the upper part of a substrate 5 as it is at it Then, the adsorption head 11 carries the conductive ball 1 in a substrate 5 by performing down / elevation operation again, and canceling the vacuum suction status. In addition, flux is beforehand applied to the substrate 5. The adsorption head 11 which carried the conductive ball 1 in the substrate 5 as mentioned above returns toward a feed zone 21, and the above-mentioned operation is repeated.

[0018] by the way, drawing 2 — setting — the adsorption near the center section of \*\* 32 — it goes straight on to the upper condensing element 34 as it is, it is condensed by the condensing element 34, and the light L1 which passed along the hole 33 can fully carry out incidence to a photosensor 35 on the other hand — the adsorption near the side-attachment-wall 31a — since mirror-plane finishing of the internal surface of parietal bone of paries-medialis-orbitae 31a is carried out and a part of light L2 which passed along the hole 33 serves as light-reflex section a in paries-medialis-orbitae 31a, it is reflected in the condensing element 34 side, and the light L2 which hit this can fully carry out incidence to a photosensor 35 therefore, the thing for which such paries-medialis-orbitae 31a is constituted — all adsorption — the light which passed along the hole 33 is certainly detectable by the photosensor 35 In addition, if the internal surface of parietal bone of paries-medialis-orbitae 31a is not set to light-reflex section a, the light which carried out incidence to this will not be absorbed, therefore sufficient light will not carry out incidence to a photosensor 35, but it can detect a pickup mistake certainly.

[0019]

[Effect of the invention] since the paries medialis orbitae of an adsorption head is made into the light-reflex section according to this invention — the adsorption near the paries medialis orbitae — a photosensor detects \*\*\*\* from a hole certainly and a pickup mistake of a conductive ball can be detected

---

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-50712

(43) 公開日 平成10年(1998) 2月20日

(51) Int.Cl. <sup>9</sup>	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 L 21/321			H 0 1 L 21/92	6 0 4 H
B 2 3 P 21/00	3 0 5		B 2 3 P 21/00	3 0 5 A
H 0 1 L 21/60	3 1 1		H 0 1 L 21/60	3 1 1 S
H 0 5 K 3/34	5 0 1		H 0 5 K 3/34	5 0 1 D
			H 0 1 L 21/92	6 0 4 Z
審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 4 頁)				

(21) 出願番号 特願平8-206780

(22) 出願日 平成8年(1996) 8月6日

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 有門 一雄

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器

産業株式会社内

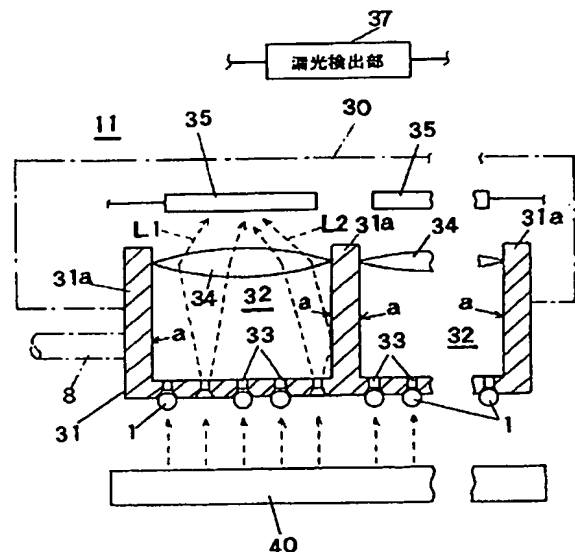
(74) 代理人 弁理士 滝本 智之 (外1名)

(54) 【発明の名称】 導電性ボールの搭載装置および搭載方法

(57) 【要約】

【課題】 供給部に備えられた導電性ボールを吸着ヘッドの下面の吸着孔に真空吸着してピックアップし、ワークに搭載するにあたり、導電性ボールのピックアップミスを確実に検出できる導電性ボールの搭載装置および搭載方法を提供することを目的とする。

【解決手段】 吸着ヘッド11を基板へ移動させながら、光源40から吸着ヘッド11へ光を照射する。光センサ35で漏光が検出されたならば導電性ボールを真空吸着していない吸着孔33が存在し、ピックアップミス有りと判定する。吸着ヘッド11の内側壁31a近くの吸着孔33を通った光は、内側壁31aの光反射部aで集光素子34側へ反射され、光センサ35へ入射する。したがって内側壁31a近くの吸着孔33のピックアップミスも確実に検出できる。



31a 内側壁  
33 吸着孔  
34 集光素子  
35 光センサ  
a 光反射部

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】導電性ボールの供給部に備えられた導電性ボールを吸着ヘッドの下面に複数個形成された吸着孔に真空吸着してピックアップしワークに搭載する導電性ボールの搭載装置であって、前記吸着ヘッドの上部に、光センサと、この光センサへ集光する集光素子を設けるとともに、前記吸着ヘッドの内側壁に、前記吸着孔から漏光した光を前記集光素子へ向って反射させる反射部を設けたことを特徴とする導電性ボールの搭載装置。

【請求項2】導電性ボールの供給部に備えられた導電性ボールを吸着ヘッドの下面に複数個形成された吸着孔に真空吸着してピックアップしワークに搭載する導電性ボールの搭載方法であって、前記吸着ヘッドが前記供給部に備えられた導電性ボールをピックアップして前記ワークへ移送搭載する間に、前記下面へ向って光源から光を照射し、前記吸着孔からの漏光を前記吸着ヘッドの内側壁に設けられた反射部により前記吸着孔の上方に設けられた集光素子へ向って反射させ、さらにこの集光素子により集光して光センサへ入射させ、ピックアップミスを検出することを特徴とする導電性ボールの搭載方法。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、導電性ボールを吸着ヘッドにより真空吸着してワークに搭載する導電性ボールの搭載装置および搭載方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】チップや基板などのワークの表面に導電性ボールを搭載してバンプ付きワークを製造することが知られている。また導電性ボールをワークに搭載する方法としては、吸着ヘッドを用いる方法が知られている。この方法は、容器などに備えられた導電性ボールを吸着ヘッドの下面に多数形成された吸着孔に真空吸着してピックアップし、ワークに移送搭載する方法である。

【0003】ところがこのような吸着ヘッドは、すべての吸着孔に導電性ボールを真空吸着してピックアップできるとは限らず、ピックアップミスが発生しやすい。そこで本出願人は先きに、ピックアップミスを簡単に検出できる方法を提案した（特開平8-97218号公報）。この方法は、特にその図2に示されるように、ピックアップヘッド（吸着ヘッド）の下面の吸着孔からの漏光を、ピックアップヘッドの上部に設けられたミラーで光センサの方へ反射させ、光センサでこの光を検出することにより、漏光した吸着孔に導電性ボールが真空吸着されていないことを検出ようになっていた。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】近年、導電性ボールは小形化する傾向にあり、これにともなって吸着孔の孔径も次第に小さくなっている。このため吸着孔からの漏光量も少なくなっており、上記従来の構成では光センサで漏光を確実に検出にくいという問題点があった。

【0005】したがって本発明は、吸着ヘッドの吸着孔からの漏光を確実に検出して、導電性ボールのピックアップミスを検出できる導電性ボールの搭載装置および搭載方法を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】請求項1の発明は、導電性ボールの供給部に備えられた導電性ボールを吸着ヘッドの下面に複数個形成された吸着孔に真空吸着してピックアップしワークに搭載する導電性ボールの搭載装置であって、前記吸着ヘッドの上部に、光センサと、この光センサへ集光する集光素子を設けるとともに、前記吸着ヘッドの内側壁に、前記吸着孔から漏光した光を前記集光素子へ向って反射させる反射部を設けた。

【0007】請求項2の発明は、導電性ボールの供給部に備えられた導電性ボールを吸着ヘッドの下面に複数個形成された吸着孔に真空吸着してピックアップしワークに搭載する導電性ボールの搭載方法であって、前記吸着ヘッドが前記供給部に備えられた導電性ボールをピックアップして前記ワークへ移送搭載する間に、前記下面へ向って光源から光を照射し、前記吸着孔からの漏光を前記吸着ヘッドの内側壁に設けられた反射部により前記吸着孔の上方に設けられた集光素子へ向って反射させ、さらにこの集光素子により集光して光センサへ入射させ、ピックアップミスを検出するようにした。

【0008】

【発明の実施の形態】請求項1および2の本発明によれば、吸着孔からの漏光を光センサに入射させてピックアップミスを検出できる。特に、光センサに十分に入射させにくい内側壁近くの吸着孔からの漏光を、反射部により集光素子へ向って反射させることにより、効果的に光センサに入射させることができる。

【0009】次に、本発明の一実施の形態を図面を参照して説明する。図1は本発明の一実施の形態の導電性ボールの搭載装置の側面図、図2は同吸着ヘッドの断面図である。

【0010】まず、図1を参照して、導電性ボールの搭載装置の全体構造を説明する。図1において、11は吸着ヘッドである。この吸着ヘッド11はブロック12に保持されている。ブロック12はブラケット13の前面に設けられたガイドレール14に上下動自在に装着されている。ブロック12にはナット15が一体的に設けられており、ナット15には垂直な送りねじ16が螺合している。したがってモータ17が正逆駆動して送りねじ15が正逆回転すると、吸着ヘッド11はガイドレール14に案内されて上下動する。

【0011】ブラケット13の背面に設けられたナット（図示せず）は、水平な送りねじ18に螺合している。19は送りねじ18の保持テーブルである。したがってモータ20が正逆駆動すると送りねじ18は正逆回転し、ブラケット13に保持された吸着ヘッド11は横方



向に水平移動する。吸着ヘッド11は、チューブ8を介して空気圧ユニット9に接続されている。

【0012】吸着ヘッド11の移動路の下方には、導電性ボール1の供給部21が設けられている。この供給部21は容器から成り、ボックス22に支持されている。供給部21の底部には孔部23が多数形成されている。ボックス22は基台24に載置されており、基台24の内部には気体吹出機25が設置されている。気体吹出機25から吹出されたエアなどの気体は、孔部23から供給部21へ供給され（破線矢印参照）、その気体圧により導電性ボール1を流動化させ、その状態で吸着ヘッド11が上下動作を行うことにより、吸着ヘッド11はその下面に導電性ボール1を真空吸着してピックアップする。

【0013】供給部21の側方には、ワークとしての基板5の位置決め部26が設けられている。この位置決め部26は、Xテーブル部27とYテーブル部28を段積みし、さらにその上部に基板5をクランプするクランプ29を設置して構成されている。Xテーブル部27のモータMxが駆動すると、基板5はX方向へ移動し、Yテ

ーブル部28のモータMyが駆動すると、基板5はY方向へ移動する。このように基板5を水平移動させることにより、その位置を調整する。

【0014】次に、図2を参照して吸着ヘッド11の構造を説明する。吸着ヘッド11は、上ケース30と下ケース31から成る暗箱構造である。下ケース31は内側壁31aで複数の室32に仕切られており、その下面には吸着孔33が多数開孔されている。各室32の上部には集光素子34が設けられており、その上部には光センサ35が設けられている。光センサ35は、漏光検出部37に接続されている。集光素子34は、下方から入射した光を光センサ35へ向って集光させる。各側壁31aの内面は鏡面仕上げされて光反射部aとなっている。また吸着ヘッド11の移動路の下方には、ライン状の光源40が設けられている（図1も参照）。光源40は、吸着ヘッド11の移動方向（X方向）に直交するY方向を長手方向にしており、したがって吸着ヘッド11がX方向に移動することにより、その下面全面に光を照射する。

【0015】この導電性ボールの搭載装置は上記のように構成されており、次に動作を説明する。図1において、吸着ヘッド11が供給部21の上方に位置する状態で、モータ17が正逆駆動することにより、吸着ヘッド11は下降・上昇動作を行い、その下面の吸着孔33に供給部21に備えられた導電性ボール1を真空吸着してピックアップする。このとき、吸着ヘッド11がすべての吸着孔33に導電性ボール1を真空吸着しやすいように、気体吹出機25から気体が吹出されて、供給部21内の導電性ボール1を流動させている。

【0016】次に吸着ヘッド11は基板5へ向って移動

するが、その途中において、図2に示すように光源40の上方を通過する。このとき、光源40から吸着ヘッド11へ向って光が照射される。ここで、図2において、導電性ボール1を真空吸着していない吸着孔33があると、その吸着孔33から下ケース31内に漏光し、その光は集光素子34で集光され、光センサ35へ入射する。光センサ35の出力信号は漏光検出部37に入力され、導電性ボール1を真空吸着していない吸着孔33が存在すること、すなわち導電性ボール1のピックアップミスがあったことが判明する。

【0017】この場合には、吸着ヘッド11は供給部21の上方へ引き返し、そこで再度下降・上昇動作を行ってピックアップをやり直す。そして吸着ヘッド11は再度光源40の上方へ移動し、再度漏光の有無を判定する。そして漏光が検出されなかったならば、すべての吸着孔33に導電性ボール1が正しく真空吸着されているもの（すなわち、ピックアップミス無し）と判定され、そのまま基板5の上方へ移動する。そこで吸着ヘッド11は再度下降・上昇動作を行い、かつ真空吸引状態を解除することにより、導電性ボール1を基板5に搭載する。なお基板5には、予めフラックスが塗布されている。以上のようにして基板5に導電性ボール1を搭載した吸着ヘッド11は、供給部21へ向って復帰し、上記動作が繰り返される。

【0018】ところで、図2において、室32の中央部付近の吸着孔33を通った光L1は、そのまま上方の集光素子34へ直進し、集光素子34に集光されて光センサ35に十分に入射できる。一方、側壁31a近くの吸着孔33を通った光L2の一部は内側壁31aに当たるが、内側壁31aの内面は鏡面仕上げされて光反射部aとなっているので、これに当たった光L2は集光素子34側へ反射されて光センサ35へ十分に入射できる。したがってこのような内側壁31aを構成することにより、すべての吸着孔33を通った光を光センサ35で確実に検出できる。なお内側壁31aの内面を光反射部aにしていなければ、これに入射した光は吸収されてしまい、したがって光センサ35へは十分な光が入射せず、ピックアップミスを確実に検出できないこととなる。

【0019】

【発明の効果】本発明によれば、吸着ヘッドの内側壁を光反射部としているので、内側壁近くの吸着孔からの漏光を光センサにより確実に検出して、導電性ボールのピックアップミスを検出できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施の形態の導電性ボールの搭載装置の側面図

【図2】本発明の一実施の形態の導電性ボールの搭載装置の吸着ヘッドの断面図

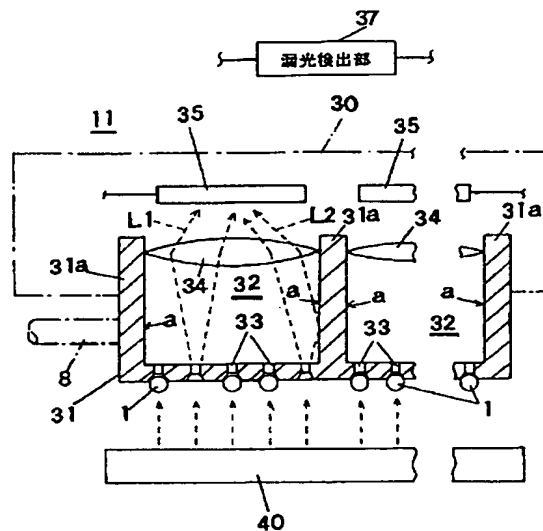
【符号の説明】

1 導電性ボール

3 1 a 内側壁

\* a 光反射部

【図2】



3 1 a 内側壁  
3 3 吸着孔  
3 4 集光素子  
3 5 光センサ  
a 光反射部

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☐ **BLACK BORDERS**

☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**

☐ **FADED TEXT OR DRAWING**

☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**

☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**

☒ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**

☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**

☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**

☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**

☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**